Minerales

63



MAGNESITA
(Namibia)



EDITA
RBA Coleccionables, S.A.
Avda. Diagonal, 189
08018 – Barcelona
http://www.rbacoleccionables.com
Tel. atención al cliente: 902 49 49 50

EDICIÓN PARA AMÉRICA LATINA
© 2011 de esta edición Aguilar, Altea, Taurus, Alfaguara S.A.
de ediciones/RBA Coleccionables, S.A., en coedición.
Argentina: Av. Leandro N. Alem 720, Buenos Aires.
Chile: Dr. Aníbal Ariztía 1444, Santiago de Chile.
Colombia: Calle 80 N.° 9-69, Bogotá DC.
México: Av. Universidad N.° 767, Col. Del Valle, DF.
Perú: Av. Primavera 2160, Santiago de Surco, Lima.
Uruguay: Blanes 1132, Montevideo.
Venezuela: Av. Rómulo Gallegos Edif. Zulia PB, Boleíta Norte, Caracas.

EDICIÓN Y REALIZACIÓN
EDITEC

CRÉDITOS FOTOGRÁFICOS
Age fotostock; Getty Images;
Francesc & Jordi Fabre

FOTOGRAFÍAS MINERALES
Por cortesía de Carles Curto (Museo de Geología de Barcelona);
Fabre Minerals

FOTOGRAFÍAS G
Por cortesía de Programa Royal Collections, AEIE

INFOGRAFÍAS
Tenllado Studio

ISBN (obra completa): 978-84-473-7391-8
ISBN (fascículos): 978-84-473-7392-5

IMPRESIÓN
Arcángel Maggio SA, Lafayette 1695 (C1286AEC),
Buenos Aires, Argentina.

Depósito legal: B-25884-2011

CON ESTA ENTREGA

Magnesita
Namibia

La magnesita es un carbonato de magnesio bastante puro, de ahí su nombre, aunque este metal puede ser sustituido en mayor o menor medida por hierro, manganeso u otros elementos menores. Ha sido empleada como remedio casero en forma de sales solubles para tratar los trastornos gástricos.

La muestra

Las muestras de la colección proceden de Namibia, uno de los principales países productores de este mineral. Presentan estructura masiva, de grano muy fino, y su color es blanco grisáceo; muchos de ellos presentan las típicas vetas negras. Bajo la luz ultravioleta, algunos ejemplares presentan una intensa fluorescencia de color verde blancuzco o blanco azulado.



❑ UN TACTO SUAVE

En su forma más habitual, la magnesita se presenta en rocas sedimentarias carbonatadas en forma de masas terrosas o compactas de grano muy fino que le proporcionan un tacto delicado, parecido al de la porcelana. Los cristales son raros, generalmente translúcidos y pequeños, aunque en ocasiones alcanzan un tamaño considerable y son transparentes. Las formas cristalinas de la magnesita son sencillas, por lo general romboédricas. Su color típico es blanco grisáceo, aunque puede estar ligeramente tintado de amarillo. Cuando contiene impurezas, éstas otorgan al mineral distintas coloraciones, como el marrón cuando son de hierro. A veces los ejemplares están surcados por finas venas negras.

La magnesita tiene un amplio abanico de aplicaciones, en especial en la siderurgia, pues se emplea en aleaciones ligeras destinadas a la industria aeroespacial. Las sales de magnesio se usan esencialmente en la industria farmacéutica, en la papelera y en la elaboración de caucho. Este mineral es también un elemento destacado en la fabricación de productos refractarios, así como en la construcción, ya que constituye un componente de estucos y cementos.

Preservación

Algunas sustancias naturales, como el ámbar o el asfalto, pueden aislar y proteger los tejidos orgánicos, preservando así los organismos de manera muy eficaz. También pueden conservarse congelados en grandes masas de hielo o en el permafrost, la capa de suelo permanentemente helado característica de las zonas frías de la Tierra.

En ocasiones, los restos orgánicos pueden escapar a la degradación al quedar protegidos por materiales que los aíslan del ambiente. Es el caso, por ejemplo, de los artrópodos que quedaron atrapados en masas de ámbar o resina fosilizada, y de los organismos sumergidos en depósitos de brea u otras mezclas de hidrocarburos pesados. No se les puede llamar propiamente fósiles, puesto que no han pasado por un proceso de sustitución molecular, sino que más bien están «momificados», ya que se encuentran en un ambiente que los aísla de los agentes atmosféricos y de la acción de las bacterias y otros elementos que intervienen en la biodegradación.



La momia de Tollund
Este hombre momificado murió en el siglo IV a.C. Su cuerpo fue descubierto en 1950 por unos campesinos que extraían carbón de una turbera de Jutlandia, en Dinamarca.

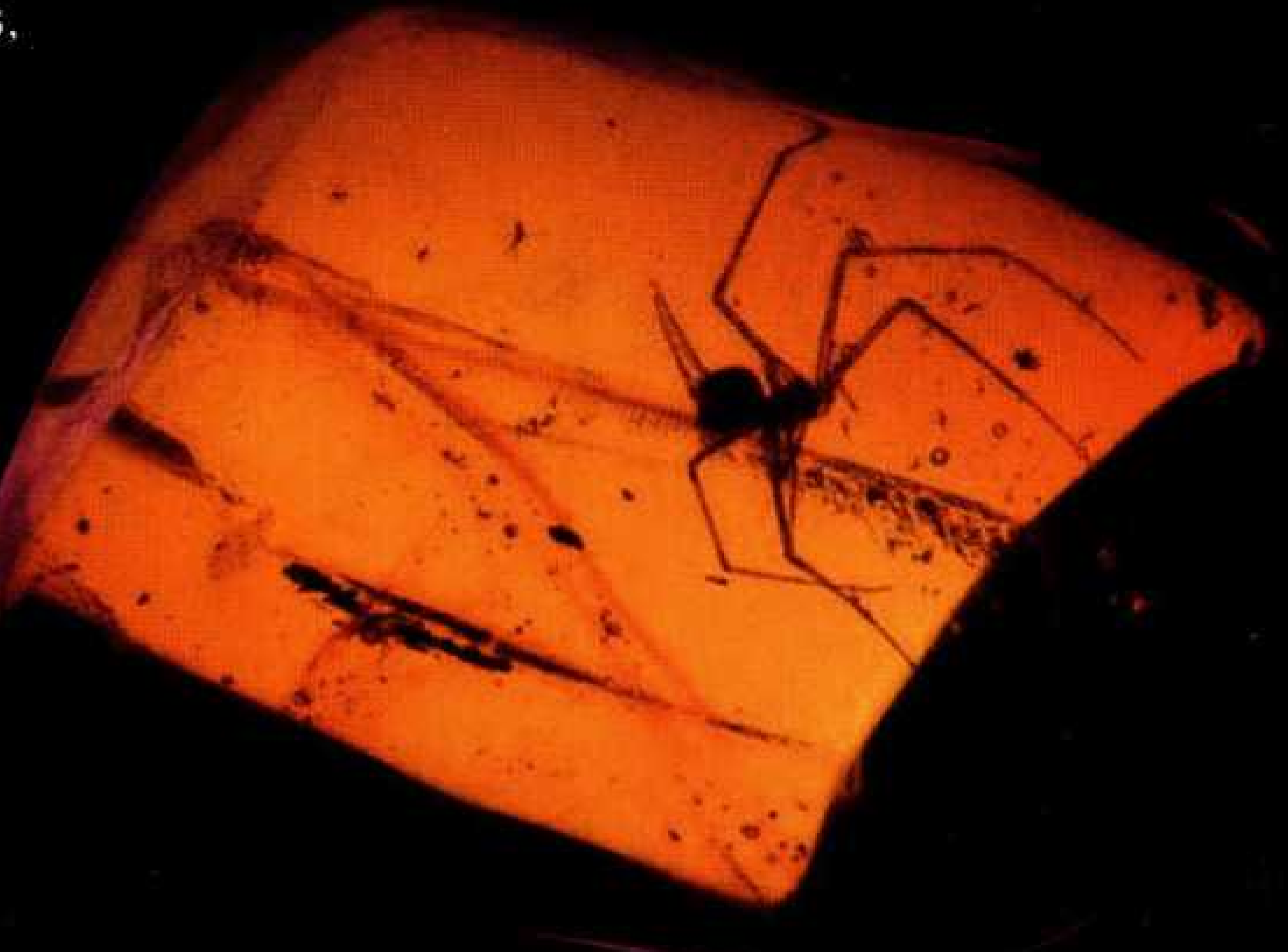


MOMIFICACIÓN

Si el organismo queda hundido en una mezcla de hidrocarburos, como el alquitrán o la brea, se produce una auténtica momificación: los tejidos pierden el agua y se embeben de tales hidrocarburos, que impiden la putrefacción. Así se pueden conservar incluso los tejidos blandos, como sucedió con el hombre de Tollund (en la página anterior), del cual fue posible analizar incluso el contenido de su estómago, que aún contenía restos de su última comida.
Y es que las condiciones anaeróbicas de las turberas no permiten la descomposición de los cuerpos, pues las bacterias que la producen no pueden sobrevivir en ellas.
A la izquierda, un escarabajo acuático y un saltamontes conservados en un depósito de alquitrán.

LA PRESERVACIÓN EN ÁMBAR

Es bastante común encontrar pequeños organismos, por lo general artrópodos, pero también restos vegetales e incluso pequeños reptiles, incluidos en masas de ámbar, que es la resina de las coníferas solidificada. Los organismos así conservados se mantienen relativamente inalterados, pues quedan aislados por completo del medio exterior. Éstos no sufren la alteración química de sus tejidos ni la descomposición por hongos o bacterias, pero tampoco es posible acceder a ellos porque los bloques de ámbar no se abren con facilidad, como sucede con las matrices rocosas, y permanecen adheridos a la muestra. Son fósiles perfectamente completos, pero que no admiten ninguna clase de manipulación directa.



CONGELACIÓN

Algunos de los mejores fósiles se obtienen cuando el organismo perece por congelación, pues el hielo cubre el animal, o la planta, y lo conserva, preservando hasta el menor detalle de su estructura. Los mejores estudios son los que se realizan sobre este tipo de fósiles, aunque no son muy abundantes. La fotografía ilustra el momento de la recuperación de una cría de mamut, en Siberia, en 1989; el animal se había conservado congelado en el permafrost desde el Pleistoceno, hace más de 2 millones de años.

LA MULTICOPISTA NATURAL

Un caso de preservación muy peculiar es el de los moldes. Se producen cuando el organismo es disuelto, y sus restos diluidos son arrastrados por el agua intersticial de la roca, dejando un hueco con su forma.
Algunos fósiles quedan atrapados en matrices rocosas que, por su estructura, se separan fácilmente en láminas; cuando esto sucede, en un lado queda el fósil mineralizado, y en el otro, una impresión perfecta que puede servir de molde para obtener copias. En este caso no queda nada del organismo original, que ha quedado completamente mineralizado, pero los detalles superficiales pueden conservarse con una fidelidad extraordinaria.



Muy detallados
Los moldes fósiles no conservan la estructura interior de los organismos, pero, en cambio, pueden llegar a reproducir con un extraordinario nivel de detalle estructuras muy pequeñas del exterior, desde la red de capilares de una hoja hasta las escamas, plumas o pelos de un animal. También permiten conservar la forma de las partes blandas que queden expuestas.



Moldes internos
Cuando la arena que rellena el interior de una concha, se compacta y endurece, forma un molde interno, el cual se conserva tras la desaparición de la concha.

Copias directas
En los huecos que delimitan los moldes vacíos se puede introducir un material plástico fino y de este modo generar copias exactas del organismo o de la parte de él que produjo el molde natural. Cuanto más fino sea el grano de la matriz rocosa que ha formado el molde, mayor será el nivel de detalle que se habrá conservado.





J.J. Scheuchzer

Johann Jakob Scheuchzer (1672-1733) fue un médico y naturalista suizo que en 1725 desenterró en una cantera un esqueleto fósil de cerca de un metro de longitud. Le dio el nombre de *Homo diluvii testis* (hombre testigo del Diluvio), y envió un informe a la Royal Society británica en el que explicaba que aquél era el esqueleto de un ser humano que había muerto en el Diluvio Universal de la tradición bíblica. La Royal Society publicó el trabajo, que se mantuvo sin discusión hasta un siglo más tarde, cuando Cuvier estudió los restos y publicó una nota atribuyéndolos, correctamente, a una especie extinguida de salamandra.

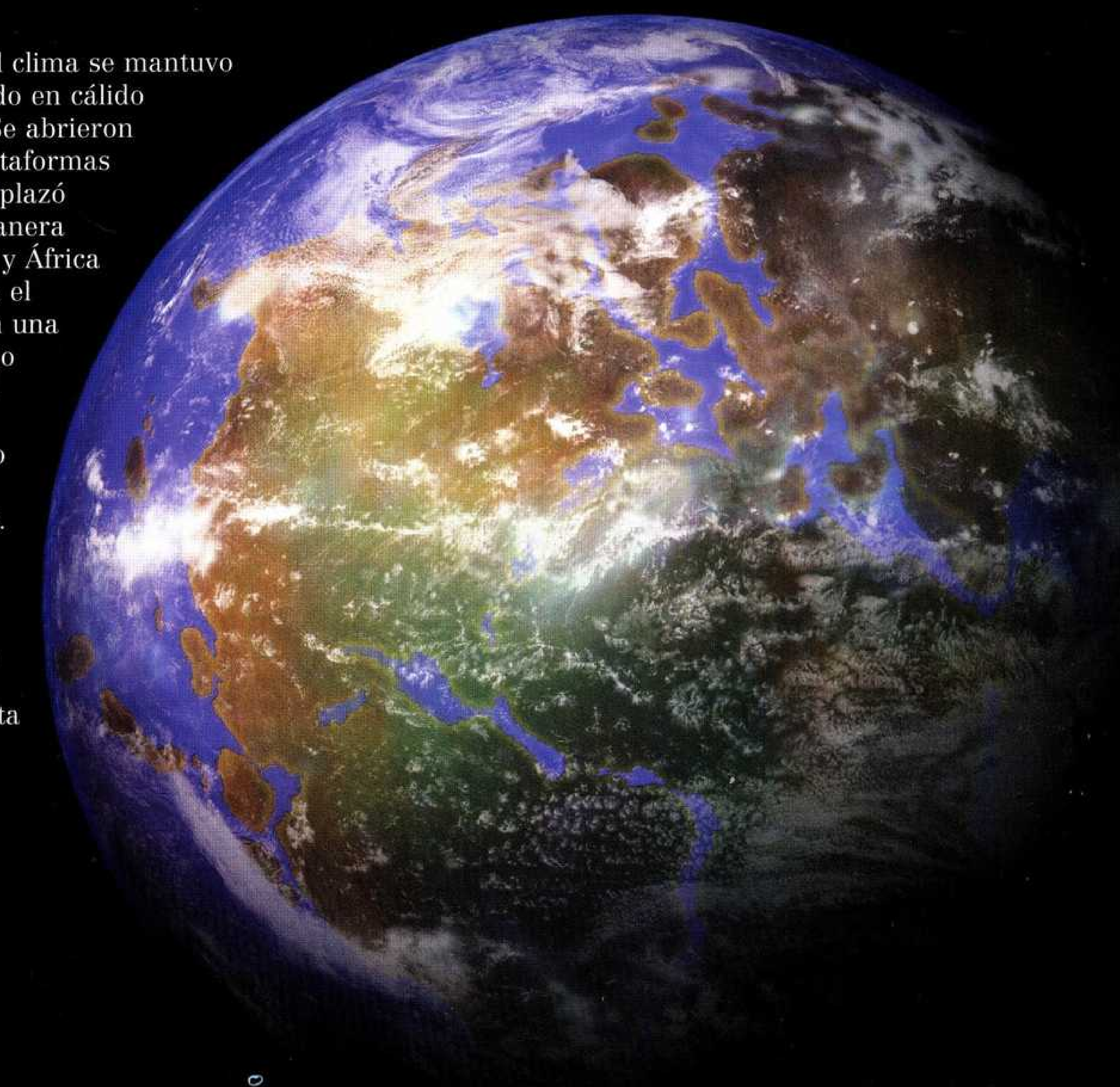
El Paleozoico

La era Primaria o Paleozoico se inició hace alrededor de 542 millones de años y se prolongó durante más de 290 millones de años. Su nombre significa «vida animal antigua», y hace referencia a la singularidad de la fauna que vivió en aquella era.

Conocido también con el nombre de «era de los trilobites» por la abundancia de estos animales, el Paleozoico queda enmarcado por dos acontecimientos muy importantes: comienza con la llamada explosión de vida del Cámbrico, durante la cual aparecieron todo tipo de invertebrados, y finaliza con la gran extinción de finales del Pérmico. En ese momento, todos los continentes estaban unidos fomando uno solo, llamado Pannotia, que a su vez estaba rodeado por un único océano, Panthalassa. Sin embargo, a lo largo del Cámbrico, Pannotia se fragmentó en cuatro bloques, Gondwana, al sur, y Laurentia, Siberia y Báltica, al norte. Como consecuencia de ello se formó el gran mar de Tetis, el predecesor del Mediterráneo. Por todo el globo se detectan las huellas de dos grandes orogenias que tuvieron lugar en este periodo: Caledoniana y Herciniana. Al final del Paleozoico, todas las tierras emergidas volverían a estar reunidas formando el supercontinente Pangea.

EL CLIMA

Durante los inicios del Paleozoico, el clima se mantuvo moderado, pero se fue transformando en cálido y húmedo a lo largo del Cámbrico. Se abrieron mares de poca profundidad, con plataformas y abundante vida. Gondwana se desplazó hacia el sur con gran rapidez, de manera que lo que hoy son América del Sur y África quedaron a la altura del Polo Sur en el periodo Ordovícico, que terminó con una glaciación. Más tarde el clima se hizo similar al de un invernadero, con el nivel del mar alto. A principios del Carbonífero el clima era cálido, pero se fue enfriando hasta producirse una pequeña glaciación en los polos. A finales del Pérmico todos los continentes se reunieron en uno solo, Pangea, desapareciendo los mares cálidos de poca profundidad, así como su fauna. En tierra firme el clima era árido. La acción conjunta de un intenso vulcanismo y la caída de un meteorito pudieron producir una gran extinción de la fauna.



***Fenestella*, un briozoo del Devónico.**

PERIODOS	CRONOLOGÍA	ACONTECIMIENTOS PRINCIPALES
Cámbrico	542-488,3 m.a. (duración: 53,7 m.a.)	Gran diversificación de la vida. Gran extinción al final del Cámbrico medio. Aparición de los trilobites y primeros peces.
Ordovícico	488,3-443,7 m.a. (duración: 44,6 m.a.)	Primera aparición de los corales. Abundantes cefalópodos con concha externa.
Silúrico	443,7-416 m.a. (duración: 27,7 m.a.)	Primeras plantas terrestres.
Devónico	416-359,2 m.a. (duración: 56,8 m.a.)	Explosión de los peces. Primeros anfibios.
Carbonífero	359,2-299 m.a. (duración: 60,2 m.a.)	Grandes árboles. Extensos bosques de helechos. Grandes insectos terrestres y voladores. Primeros reptiles.
Pérmico	299-251 m.a. (duración: 48 m.a.) Gran extinción.	Abundancia de reptiles. Desarrollo de ginkoidales y cícadas.

LA BIOSFERA

En el Cámbrico inferior aparecieron todos los tipos de invertebrados, muchos de ellos con conchas o caparazones protectores: graptolitos, arqueociatos, trilobites, euriptéridos, crinoideos y varias clases de moluscos, como los cefalópodos del tipo nautilus, con concha externa. Unos de los más abundantes en los mares del Paleozoico fueron los trilobites, artrópodos marinos de los que se han definido varios miles de especies. Por ello constituyen hoy unos excelentes fósiles guía, que han permitido establecer buena parte de la serie estratigráfica del Paleozoico. En aquella época tuvieron lugar las primeras fases de la evolución de los vertebrados. Se desarrollan los peces sin mandíbulas (ostracodermos) y los primeros provistos de mandíbulas (placodermos).
En el Silúrico se reconocen los primeros peces cartilaginosos (tiburones y rayas). Los anfibios empezaron a colonizar el medio terrestre a partir del Devónico, aunque sólo parcialmente, ya que también regresaron al medio marino, mientras que en el Carbonífero aparecieron los reptiles. En cuanto a las plantas, abundaban las briófitas (musgos y hepáticas) y otras plantas terrestres como *Cooksonia* en el Silúrico; en el Carbonífero lo hicieron los helechos, los licopodios y grandes ejemplares arbóreos, entre ellos las primeras coníferas, que formaron frondosos bosques. Muchas de estas especies se extinguieron a finales del Pérmico.

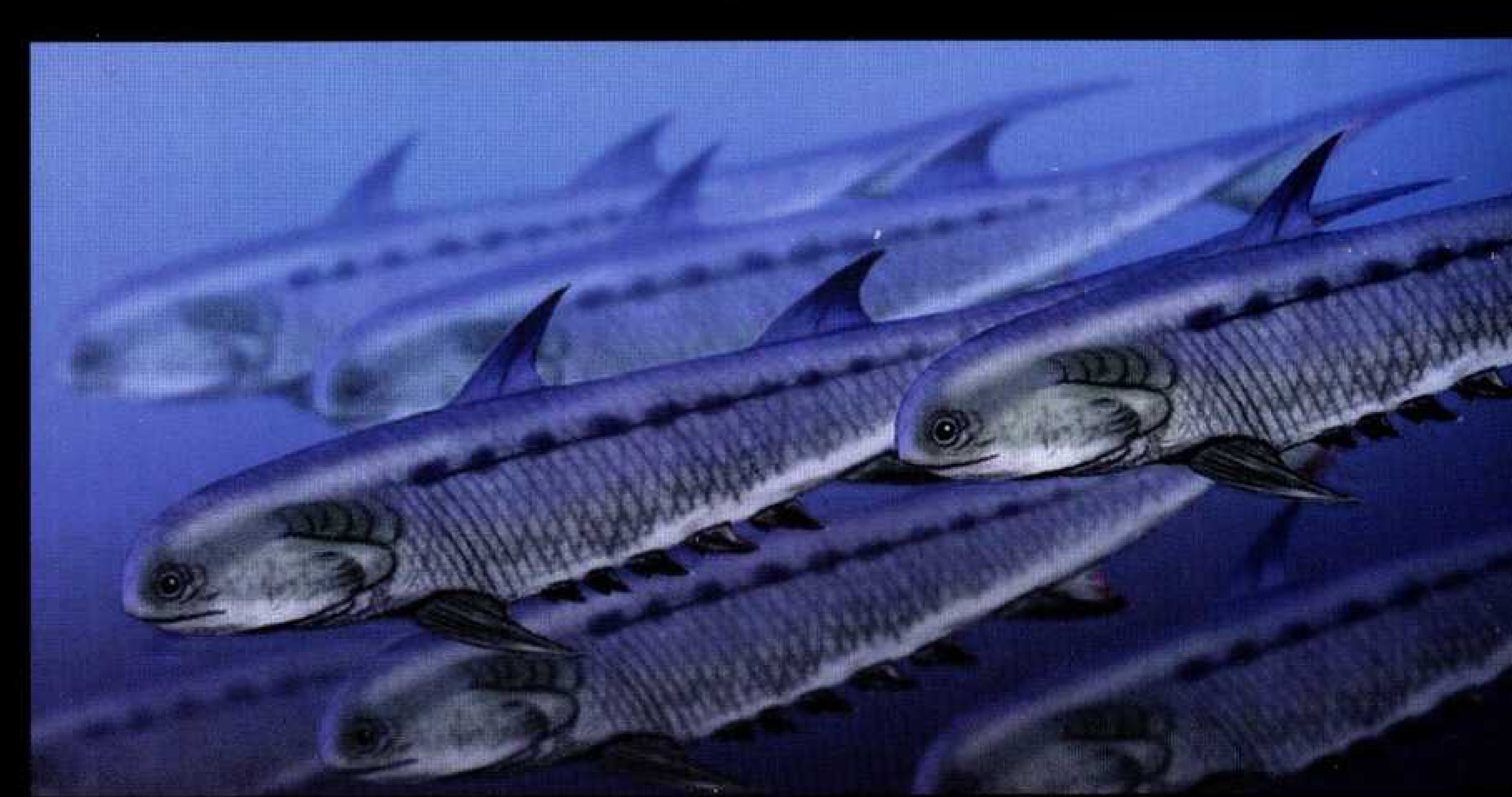
Pecopteris ameromii, un helecho que surgió durante el Carbonífero.



Reconstrucción de _Climatius_, un pez del Devónico.



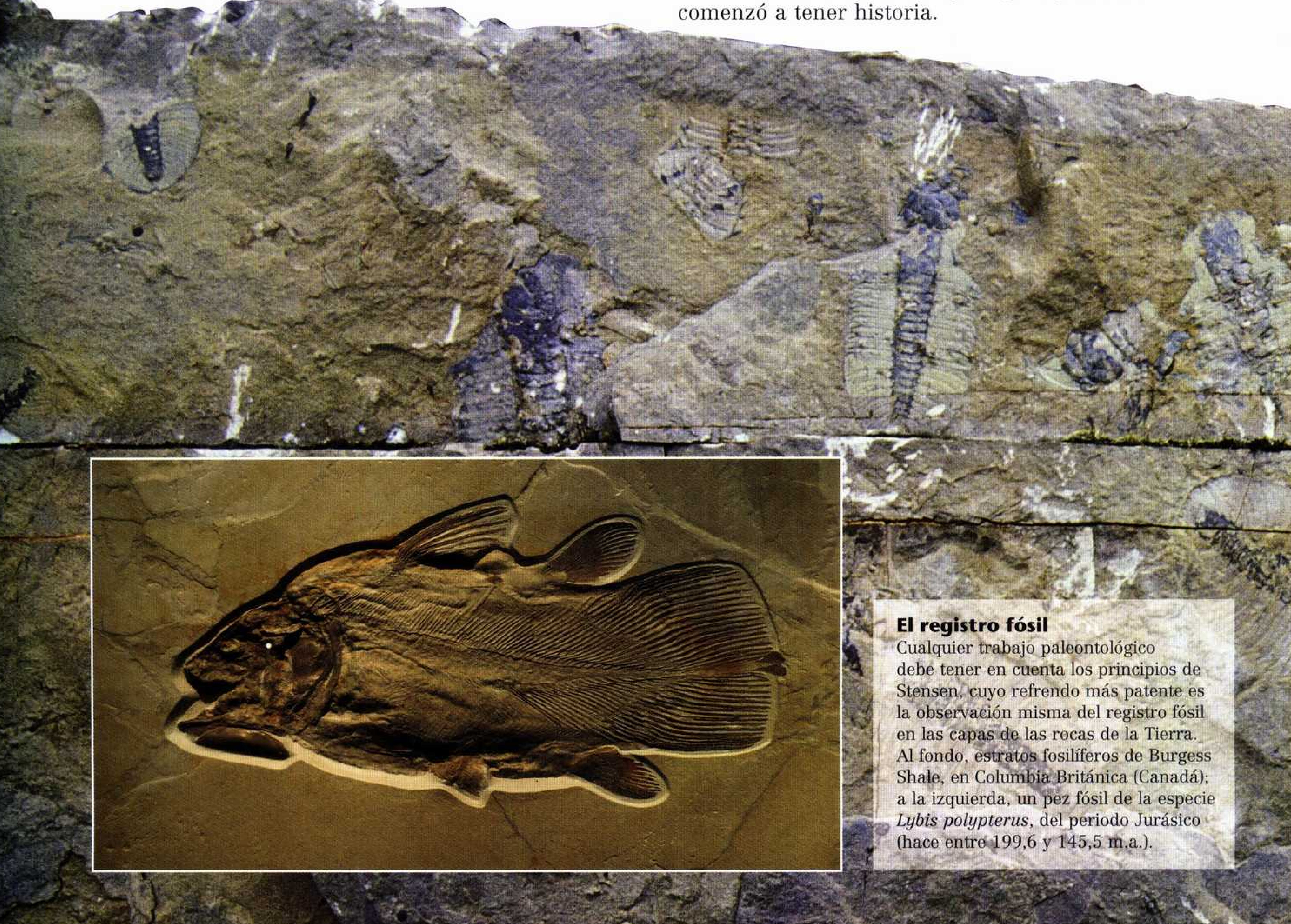
Trilobites, artrópodo del Cámbrico.



Los estratos y los fósiles

Justamente porque son el producto de un proceso, todas las rocas llevan en sí mismas información física, química, geológica y biológica: en efecto, algunas contienen restos fósiles, antiguos organismos vivientes. Pero, como fuente útil para la ciencia, las rocas jamás hubieran servido de nada sin el estudio e interpretación de los estratos.

En 1666, un científico danés, Niels Stensen, que trabajaba en Florencia bajo la protección de Fernando II de Médici, recibió la cabeza de un tiburón para su estudio. Inmediatamente se dio cuenta de que los dientes del animal eran idénticos a unas piedras llamadas glossopetrae, muy abundantes en la cuenca mediterránea, a las que se atribuían propiedades curativas. Stensen formuló la teoría de que, en realidad, eran dientes de tiburón petrificados, y por confirmar tal hipótesis orientó todos sus esfuerzos al estudio de los fósiles. Stensen quedó fascinado sobre todo por las conchas marinas halladas en las montañas de los Alpes. A partir de los estudios del danés se estableció la ciencia de la estratigrafía, y sus teorías acerca de la formación de los estratos y sus consecuencias para la historia de la Tierra han sido refrendadas por la ciencia moderna. Stensen publicó sus conclusiones en 1668, en su obra *De solido intra solidum naturaliter contento dissertationis prodromus*. En ese momento nació la noción de tiempo geológico, y la Tierra comenzó a tener historia.



El registro fósil
Cualquier trabajo paleontológico debe tener en cuenta los principios de Stensen, cuyo refrendo más patente es la observación misma del registro fósil en las capas de las rocas de la Tierra. Al fondo, estratos fosilíferos de Burgess Shale, en Columbia Británica (Canadá); a la izquierda, un pez fósil de la especie *Lybis polypterus*, del periodo Jurásico (hace entre 199,6 y 145,5 m.a.).

Avicena, Stensen y la serie estratigráfica

El filósofo persa Avicena (980-1037, abajo) fue el primero en discutir sobre los estratos en un estudio sobre las montañas contenido en su obra *El libro de la curación*: «Es posible que cada vez que la tierra fuera expuesta por el reflujo del mar se haya depositado una capa, ya que vemos que algunas montañas parecen haber sido apiladas capa por capa y por ello es probable que la arcilla de la que están formadas estuviera en algún momento ordenada por capas». Sin embargo, fue Stensen (a la derecha) quien estableció los principios fundamentales de la estratigrafía. Stensen concluyó que los estratos rocosos se formaron cuando las partículas presentes en un fluido como el agua se depositaban en capas horizontales. Stensen demostró que los fósiles (y los cristales) se habrían solidificado antes de que la roca que los hospedaba se hubiera formado. En el caso de los estratos, las capas superiores de una serie, junto con las inferiores, conforman el conjunto de estratos. Éstos se disponen siguiendo tres principios fundamentales. Cualquier alteración de esta estructura se debe siempre a acontecimientos geológicos que han tenido lugar con posterioridad a la formación de los estratos.



- **Principio de superposición**: Si sobre una secuencia estratigráfica no se ha ejercido ninguna fuerza, el estrato más antiguo se sitúa en la parte inferior, y el más moderno, en la superior.

- **Principio de horizontalidad original**: Los estratos se depositan siempre de forma horizontal y permanecen horizontales si no actúa ninguna fuerza sobre ellos.

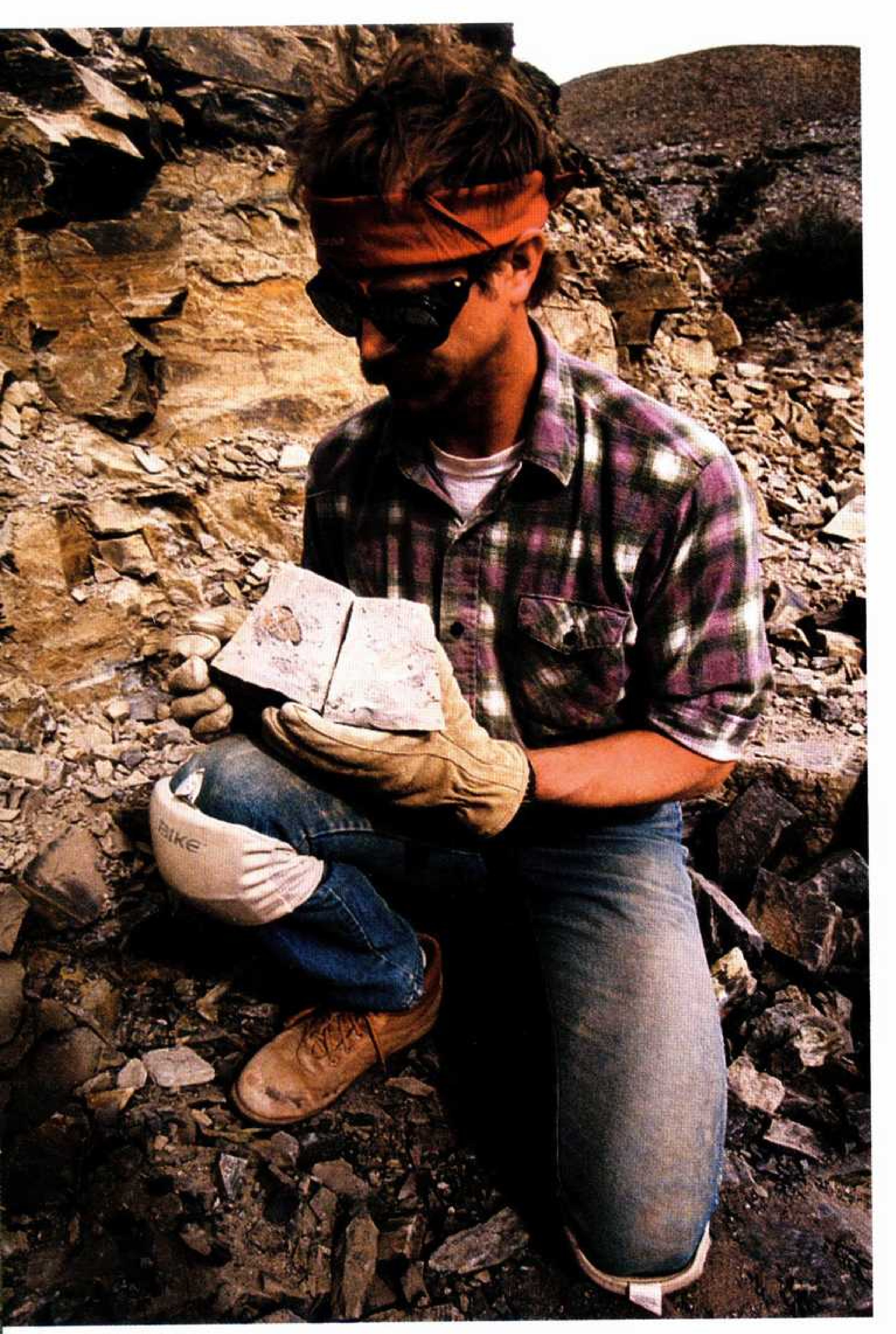
- **Principio de la continuidad lateral**: Un estrato tiene la misma edad a lo largo de toda su extensión horizontal.

Fósiles-guía

Los fósiles que contienen los estratos sirven para datar las rocas. Para ello se usan sobre todo los llamados fósiles-guía, que son los que vivieron en un corto espacio de tiempo en la escala geológica y tuvieron una gran dispersión geográfica.

Obtención de los fósiles

Como en cualquier otra colección, los fósiles se pueden conseguir mediante compra, pero también por intercambio, y, por supuesto, pueden ser recolectados por el propio aficionado en sus visitas a yacimientos interesantes.



La recolección del material es la parte más gratificante para los coleccionistas de fósiles, pero, al mismo tiempo, la más delicada para salvaguardar su valor. Hay que tener en cuenta que los terrenos en los que se encuentran los yacimientos deben de tener un propietario, al que habrá que solicitar permiso para acceder. Antes de iniciar cualquier visita a un yacimiento paleontológico con el fin de extraer fósiles hay que averiguar si existe alguna legislación que los proteja. Cada país y cada región tienen sus propias leyes sobre el patrimonio, de tal forma que en algunas regiones no se pueden extraer fósiles sin una autorización expresa de la Administración, pudiendo ser una práctica totalmente prohibida. La forma más fácil de conocer la situación legal del área que se desea visitar es recurrir a las asociaciones locales (que suelen organizar excursiones para obtener ejemplares), o con museos regionales o locales relacionados con la paleontología. Es evidente que si en el transcurso de la búsqueda de fósiles se produce el hallazgo de ejemplares particularmente interesantes se debe contactar con un profesional para que el ejemplar sea clasificado con precisión y poder así realizar una aportación a la ciencia de la paleontología.

El intercambio de fósiles
Es una actividad que no sólo permite ampliar las colecciones, sino también poner en contacto a aficionados con inquietudes similares. Es habitual la comunicación entre aficionados de diferentes países, y muchos de ellos disponen de páginas web que ofrecen una ingente cantidad de información al resto de los aficionados. También existen numerosas listas de correo electrónico o chats en los que es posible intercambiar información que sirva de ayuda en la identificación de los fósiles.

La conservación de los fósiles

Uno de los aspectos críticos en las colecciones de fósiles es su conservación. Es frecuente el caso de aficionados que han visto desaparecer algunas de sus piezas más apreciadas con el paso del tiempo. Esto es muy habitual en ejemplares que se han piritizado, es decir, que han transformado la composición original de su concha en pirita. Este proceso se observa frecuentemente en los ammonoideos, y el resultado es que la concha se vuelve muy sensible al exceso de humedad. Cada tipo de fósil precisará unas condiciones específicas para su conservación, pero, como principio básico, hay que evitar las condiciones extremas de humedad y temperatura. En la imagen, un ejemplar de *Berriasella*, un ammonites del Jurásico superior y del Cretácico inferior.



Minerales

